

不同生育期大豆品种根系性状的比较研究^{*}

杨秀红 吴宗璞 张国栋

(东北农业大学大豆研究所, 哈尔滨 150030)

摘要 采用盆栽方法, 对黑龙江省和吉林省的 15 份早熟大豆品种、14 份中熟大豆品种和 12 份晚熟大豆品种的根系性状进行了比较研究, 结果表明: 不同生育期大豆品种根系性状存在差异。晚熟品种根系最发达, 其次是中熟品种, 早熟品种根系相对最不发达。不同生育期大豆品种根系性状的差异在苗期表现不明显, 花期和鼓粒初期差异表现明显。

关键词 不同生育期; 大豆; 根系性状; 比较

中图分类号 S 565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000—9841(2002)01—0068—03

长期以来, 作物科学围绕产量的形成, 对作物地上部分器官的结构和功能以及叶光系统的调控做了大量的研究, 而对于地下部分虽早已为人注意, 但由于工作量大与研究方法上的局限性, 根系的研究在国内外开展得比较少^[1,2]。

有关大豆根系的研究远不如地上部深入。前人对于大豆根系的研究主要集中于根系的生长动态、根群分布, 不同环境条件下根系的变化等方面, 从品种角度出发研究不同特性大豆品种根系性状的差异仅有个别报道^[3,4]。王法宏等(1989)对抗旱性不同的大豆品种的根系性状进行了比较研究, 任冬莲等(1993)对大豆成苗期抗旱性与根系生长的关系进行了研究。但对于不同生育期大豆品种根系性状的比较研究, 目前尚未见报道。本研究以来自黑龙江省和吉林省的 15 份早熟大豆品种、14 份中熟大豆品种和 12 份晚熟大豆品种为材料, 对其根系性状进行了比较研究, 期望从宏观角度认识不同生育期大豆品种根系性状的差异, 为大豆育种工作提供一些基本信息。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料共 41 份。早熟组: 生育期 100—115 天; 中熟组: 生育期 115—130 天; 晚熟组: 生育期

130—145 天。早熟组品种包括 15 个: 黑河 3 号、黑河 5 号、黑河 7 号、丰收 4 号、丰收 10、丰收 12、北丰 3 号、北丰 11、北丰 14、绥农 10、绥农 14、黑农 35、合丰 35、嫩丰 14、紫花 4 号; 中熟组品种包括 14 个: 东农 4 号、东农 42、东农 39、小金黄、元宝金、荆山朴、绥农 4 号、合交 6 号、合丰 22、合丰 25、嫩丰 15、黑农 26、黑农 37、黑农 40; 晚熟组品种包括 12 个: 吉林 3 号、早丰 1 号、吉林 13、吉林 16、吉林 17、吉林 20、吉林 28、吉林 37、长农 4 号、长农 5 号、九农 6 号、白农 1 号。

1.2 试验方法

试验于 1999 年在东北农业大学农学试验地进行, 采用盆栽试验方法。供试土壤为黑土, 肥力中等。苗期根系研究采用 $12 \times 12 \text{ cm}^2$ 的小盆, 苗期以后根系研究采用 $35 \times 35 \text{ cm}^2$ 的大盆。大小盆均采用完全随机排列。小盆播供试品种各 3 盆, 每盆留苗 1 株, 只在苗期(V_4)取样; 大盆播供试品种各 6 盆, 每盆留苗 1 株, 分别于花期(R_2)、鼓粒初期(R_5)取样, 每品种每次取 3 盆。取样时, 用水将盆土充分浸泡, 将土坨轻轻倒出, 然后用流水慢慢冲洗, 洗净根上所有附泥, 在子叶节处将植株剪断, 分为根、冠两部分, 对根系性状进行测定。

测定项目: 根鲜重, 根干重, 根体积, 根表面积, 主根长度、粗度, 上部侧根条数, 最长上部侧根长度, 最短上部侧根长度; 下部侧根条数, 最长下部侧根长度, 最短下部侧根长度等(下胚轴上发生的侧根为上

^{*} 收稿日期: 2001—03—14

基金项目: 国家教委留学回国人员基金

作者简介: 杨秀红, (1974—), 女, 博士研究生, 主要从事大豆遗传育种研究。

部侧根, 主根上发生的侧根为下部侧根^[3])。

侧根总长度测定采用经验公式法^[4]。

侧根总长度 = (最长侧根长度 + 最短侧根长度) / 2 × 侧根条数 × 0.618 (经验公式)

根体积测定采用排水法。

根表面积采用粘性硝酸钙吸附法^[5]。将盛有 36.6 mol/L 粘性硝酸钙溶液的烧杯置于天平上并称重, 然后把干燥根系浸于硝酸钙溶液中 10 秒, 拿出根系悬吊 30 秒, 重新记录烧杯中溶液的重量, 根据溶液的初重和终重之差, 计算出吸附于根系的

表 1 不同生育期大豆品种苗期根系性状

Table 1 Root characteristics of soybean varieties with different maturities in seedling stage							
生育期 Maturity	根鲜重 Root fresh weight(g)	根体积 Root volume(ml)	根表面积 Root surface(g)	根干重 Root dry weight(g)	主根长度 Length of taproot(cm)	主根粗度 Diameter of taproot(cm)	侧根长度 Length of lateral root(cm)
晚熟组 Later maturing	6.3a	5.7a	1.54a	0.63a	36.9a	0.412a	250.3a
早熟组 Early maturing	5.9ab	5.5a	1.53a	0.65a	30.2b	0.403a	230.1a
中熟组 Medium maturing	5.5b	5.2a	1.25b	0.60a	23.1c	0.41a	223.1b

种根系性状相对最不发达, 其主根长度、侧根长度与晚熟和早熟品种的差异均达到显著程度; 不同生育期大豆品种苗期根干重、根体积、主根粗度差异均不显著(表 1)。

2.2 不同生育期大豆品种花期根系性状分析

花期不同生育期大豆品种根系的发达程度为: 晚熟品种> 中熟品种> 早熟品种, 所测各根系性状

表 2 不同生育期大豆品种花期根系性状

Table 2 Root characteristics of soybean varieties with different maturities in flowering stage							
生育期 Maturity	根鲜重 Root fresh weight(g)	根体积 Root volume(ml)	根表面积 Root surface(g)	根干重 Root dry weight(g)	主根长度 Length of taproot(cm)	主根粗度 Diameter of taproot(cm)	侧根长度 Length of lateral root(cm)
晚熟组 Later maturing	18.6a	17.8a	10.3a	3.31a	41.8a	0.426a	549.1a
中熟组 Medium maturing	17.95a	17.1ab	9.75a	3.22a	38.3a	0.406a	488.5b
早熟组 Early maturing	17a	16b	8.61b	2.81b	34.4b	0.398a	471.7b

2.3 不同生育期大豆品种鼓粒初期根系性状分析

由表 3 可以看出, 鼓粒初期不同生育期大豆品种根系发达程度仍表现为晚熟品种> 中熟品种> 早熟品种

表 3 不同生育期大豆品种鼓粒初期根系性状

Table 3 Root characteristics of soybean varieties with different maturities in filling stage							
生育期 Maturity	根鲜重 Root fresh weight(g)	根体积 Root volume(ml)	根表面积 Root surface(g)	根干重 Root dry weight(g)	主根长度 Length of taproot(cm)	主根粗度 Diameter of taproot(cm)	侧根长度 Length of lateral root(cm)
晚熟组 Later maturing	31.8a	30.8a	18.81a	6.67a	48a	0.661a	775.7a
中熟组 Medium maturing	26.03b	25.1b	15.73b	6.14a	42.5b	0.599b	621.6b
早熟组 Early maturing	21.86c	21.2c	14.1c	5.55b	38.4c	0.49c	595.7b

硝酸钙数量, 即得根表面积相对值。根表面积的单位以 g(Ca(NO₃)₂·4H₂O) 表示。

2 结果与分析

2.1 不同生育期大豆品种苗期根系性状分析

苗期不同生育期大豆品种根系性状存在一定差异, 但无明显变化规律。晚熟品种根系较中熟、早熟品种略发达。晚熟品种与早熟品种相比, 除主根长度差异显著外, 其它根系性状均无显著差异; 中熟品

均表现出相同趋势。晚熟品种根系发达程度与中熟品种比较接近, 除侧根长度外, 晚熟品种与中熟品种其它根系性状均无显著差异; 晚熟品种与早熟品种相比, 根干重、根体积、根表面积、主根长度、侧根长度差异均达到显著程度; 早熟品种与中熟品种相比, 根表面积、根干重、主根长度差异显著, 其它根系性状差异不显著(表 2)。

熟品种, 鼓粒初期根系性状的差异较花期和苗期明显, 晚熟品种各根系性状均优于中熟和早熟品种, 晚熟品种除根干重与中熟品种差异不显著外, 其它根

系性状与中熟和早熟品种的差异均达到显著;中熟品种与早熟品种除侧根长度差异不显著外,其它根系性状的差异也达到显著程度。

3 结语

不同生育期大豆品种根系性状存在差异。晚熟品种根系最发达,其次是中熟品种,早熟品种根系相对最不发达。不同生育期大豆品种根系性状的差异在苗期表现不明显,花期和鼓粒初期差异表现比较明显。鼓粒初期,晚熟品种除根干重与中熟品种差异不显著外,其它根系性状与中熟品种和早熟品种差异均达到显著程度,中熟品种与早熟品种除侧根长度差异不显著外,其它根系性状的差异也达到显

著程度。

参 考 文 献

1 苗果园, 张云亭, 尹均. 黄土高原旱地冬小麦根系生长规律的研究[J]. 作物学报, 1989, 15(2): 104-115.
2 达拉诺夫斯卡娅. 作物根系研究法[M]. 北京: 科学出版社, 1966. 3-9, 139-157.
3 王法宏, 郑丕尧, 王树安. 大豆不同抗旱性品种根系性状的比较研究[J]. 中国油料, 1989, (1): 32-37.
4 任冬莲, 陆贵和. 大豆成苗期抗旱性与根系生长关系研究[C]. 大豆种质拓宽与改良学术讨论会论文, 1992, 1-4.
5 Pantalone V R, Rebetzke G J, Burton J W, et al. Phenotypic evaluation of root traits in soybean and applicability to plant breeding[J]. Crop Science, 1996, 36: 456-459.

A COMPARATIVE STUDY ON CHARACTERISTICS OF ROOT SYSTEM
AMONG SOYBEAN VARIETIES WITH DIFFERENT MATURITIES

Yang Xiuhong Wu Zongpu Zhang Guodong

(Soybean Research Institute , Northeast Agricultural University, Habin 150030)

Abstract Using pot experiment , we did a comparative study on the root characteristics among 15 early maturing, 14 medium maturing and 12 later maturing soybean varieties. The results showed: There were differences in the root characteristics among soybean varieties of different maturities. The root system of the later maturing varieties was best developed, the next was that of the medium maturing varieties, while the root system of the early maturing varieties was relatively least developed. The difference of the root characteristics did not show obviously in seedling stage.

Key words Different maturities ; Soybean varieties; Root characteristics; Comparison